

5

Elektronische Druckluftanlage

10 Die Erfindung betrifft eine elektronische Druckluft-
anlage für Fahrzeuge gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Durch die WO 98/47751 A1 ist ein pneumatisches Fahr-
zeug-Bremssystem bekannt, das einen Kompressor, wenigstens
15 einen Luftverbraucherkreis (beispielsweise Betriebsbrems-
kreise) einen Parkbremskreis, einen Niederdruck-Hilfskreis
und einen Hochdruckkreis aufweist, wobei die Kreise Druck-
luftbehälter und Bedarfsventile aufweisen. Zwischen dem
Kompressor und wenigstens dem einen Verbraucherkreis befin-
20 den sich erste, im Grundzustand (stromlos) geschlossene,
elektrisch betätigbare Ventile und zwischen dem Kompressor
und dem Hilfskreis ein zweites im Grundzustand (stromlos)
offenes, elektrisch betätigbares Ventil. Die Ventile werden
von einer elektronischen Steuereinheit betätigt. Die Aus-
25 gangsanschlüsse der ersten Ventile der Luftverbraucherkrei-
se sind über Rückschlagventile mit dem Ausgangsanschluss
des zweiten normalerweise offenen Ventils verbunden. Sollte
Druckluftbedarf in einem der Kreise bestehen, beispiels-
weise bedingt durch zu niedrigen Behälterdruck, wird das
30 entsprechende Ventil durch die Steuereinheit aufgesteuert,
wodurch der Luftbedarf vom Kompressor gedeckt wird, wobei
gleichzeitig das zweite Ventil des Hilfskreises geschlossen
wird. Ein Ausfall des Kompressors führt zu einem Druckab-
fall, der von der Steuereinheit erkannt wird, die die Ven-
35 tile schließt bzw. geschlossen hält, wodurch der Druck in
den Kreisen gehalten wird. Ein Druckregelventil bestimmt

die Druckhöhe. Bei Ausfall des Druckregelventils wird Überdruck durch ein Überdruckventil abgelassen. Drucksensoren überwachen die Kreise. Über das zweite normalerweise offene Ventil und über den Kreisen vorgeschaltete

5 Rückschlagventile werden die Kreise mit Luft versorgt. Fällt das elektrische System aus, schalten alle Ventile in den Grundzustand. Der Kompressor läuft trotzdem und versorgt die Kreise über das zweite normalerweise offene Ventil des Hilfskreises mit Luft, wobei der Systemdruck durch

10 ein Niederdruckablassventil des Hilfskreises bestimmt wird. Fällt ein Ventil aus, kann der zugeordnete Kreis über das Ventil des Hilfskreises und das Rückschlagventil mit Luft versorgt werden. Das bekannte System ist aufwendig, da jeder Verbraucherkreis mit einem eigenen Druckluftbehälter

15 ausgestattet ist.

Die Aufgabe daher vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Druckluftanlage der eingangs genannten Art so auszubilden, dass weitestgehend auf Druckluftbehälter verzichtet werden kann.

20

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst.

25 Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die erfindungsgemäß ausgebildete Druckluftanlage

30 ergeben sich Kosteneinsparungen, weil auf sämtliche Druckluftbehälter mit Ausnahme der Behälter für die Betriebsbremskreise verzichtet werden kann. Trotzdem sind mehrere Druckstufen realisierbar.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsge-
mäßigen Druckluftanlage zeigt, näher erläutert werden.

5

Druckmittelleitungen sind in der Zeichnung durchgezogene Linien, elektrische Leitungen sind gestrichelte Linien.

Die Zeichnung zeigt eine Druckluftanlage 2 mit einem
10 Druckluftversorgungsteil 4 und einem Verbraucherteil 6. Der
Druckluftversorgungsteil 4 umfasst einen Kompressor 7, eine
Kompressor - Steuereinrichtung 8 und ein Lufttrocknerteil
10.

15 Der Verbraucherteil 6 weist eine Druckluftverteilerlei-
tung 14, mehrere elektrisch betätigbare Ventile, vorzugs-
weise Magnetventile 16, 18, 20, 22, 24 mit Rückstellfeder
und mehrere über die Magnetventile mit Druckluft versorgte
Verbraucherkreise 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 auf.

20

Vom Kompressor 7 führt eine Druckluftversorgungsleitung
40 über ein Filter 42, einen Lufttrockner 44 und ein Rück-
schlagventil 46 zur Verteilerleitung 14, von der zu den
Magnetventilen führende Leitungen 48, 50, 52, 54, 56 ab-
25 zweigen. Von den Magnetventilen führen Druckluftleitungen
58, 60, 62, 64, 66 zu den Verbraucherkreisen. Die Leitung
62 verzweigt sich in zu den Kreisen 30 und 32 führenden
Leitungen 62', 62'', wobei in der Leitung 62'' noch ein
Rückschlagventil 68 angeordnet ist. In der Versorgungslei-
30 tung 52 ist ein Druckbegrenzer 70 angeordnet. Hinter dem
Druckbegrenzer 70 zweigt die zum Magnetventil 22 führende
Leitung 54 ab. Die Leitung 64 verzweigt sich in zu den
Kreisen 34 und 36 führenden Leitungen 64' und 64''.

Drucksensoren 72, 74, 76, 78, 80, 82 überwachen den Druck in den Verbraucherkreisen und in der Verteilerleitung 14 und geben den jeweiligen Druck als Drucksignal an eine elektronische Steuereinheit 84, die die Magnetventile steuert.

Die Verbraucherkreise 26, 28 können beispielsweise Betriebsbremskreise sein. Der Verbraucherkreis 30 kann ein Anhängerbremskreis sein, wobei normalerweise zwei Leitungen, eine Versorgungs- und eine Bremsleitung, zum Anhänger führen. Der Verbraucherkreis 32 kann ein Feststellebremskreis mit Federspeicher sein. Die Verbraucherkreise 34 und 36 können Nebenverbrauchskreise, wie Fahrerhausfederung, Türsteuerung etc., d.h. alles was nichts mit den Bremskreisen zu tun hat, sein. Der Verbraucherkreis 38 kann ein Hochdruckkreis sein.

Die Betriebsbremskreise 26, 28 weisen Druckluftbehälter 90, 92 entsprechend den Richtlinien 98/12/EG auf.

Die erfindungsgemäße Druckluftanlage ermöglicht, auf Druckluftbehälter in den Kreisen 30, 32, 34, 36 und auch im Hochdruckkreis 38 zu verzichten. Es ist z.B. zulässig, andere Verbraucherkreise aus den Betriebsbremskreisen (Kreise 26 und 28) zu versorgen, wenn die Bremsfunktion oder Bremswirkung der Betriebsbremskreise 26 und 28 nicht beeinträchtigt wird.

Der Kompressor 7 wird von der Kompressorsteuerung 8 mechanisch (pneumatisch) über eine Leitung 40' gesteuert. Die Kompressorsteuerung 8 umfasst ein durch die elektronische Steuereinheit 84 schaltbares Magnetventil 94 mit kleiner

Nennweite, das im stromlosen Grundzustand, wie dargestellt, entlüftet ist, wodurch der Kompressor 7 eingeschaltet ist. Wenn der Kompressor 7 ausgeschaltet werden soll, weil beispielsweise sämtliche Verbraucherkreise mit Druckluft aufgefüllt sind, schaltet die Steuereinheit 84 das Magnetventil 94 um, so dass der druckbetätigbare Kompressor über die Leitung 40' ausgeschaltet wird. Wird das Magnetventil 94, weil beispielsweise ein Verbraucherkreis Druckluft nach dem Auffüllen benötigt, stromlos geschaltet, wird das Magnetventil 94 in den in der Zeichnung dargestellten Grundzustand geschaltet, wodurch die Leitung 40' entlüftet wird, so dass der Kompressor 7 eingeschaltet wird.

Der Lufttrocknerteil 10 umfasst ein Magnetventil 100 mit kleiner Nennweite, dessen Eingang 102 mit der Verteilerleitung 14 verbunden ist und über dessen Ausgang 104 ein Abschaltventil 106 pneumatisch geschaltet wird, das mit der Versorgungsleitung 40 des Kompressors 7 verbunden ist und zum Entlüften des Lufttrockners dient.

Wenn das Magnetventil 100 durchgeschaltet ist, fördert der Kompressor 7 nicht mehr in die Verbraucherkreise, sondern über das Ventil 106 ins Freie. Gleichzeitig strömt trockene Luft aus der Verteilerleitung 14 (aus den Behältern 90, 92 der Betriebsbremskreise) über das Magnetventil 100 über eine Drossel 108 und ein Rückschlagventil 110 durch den Lufttrockner 44 zur Regeneration seines Trockenmittels und weiter über den Filter 42 und das Ventil 106 ins Freie.

Das Bezugszeichen 112 bezeichnet ein Überdruckventil.

Die Magnetventile 16, 18, 20, 22, 24 werden von der Steuereinheit 84 gesteuert, wobei die Magnetventile 16 bis 22 der Verbraucherkreise 26 bis 34 im stromlosen Grundzustand offen sind, während das Magnetventil 24 des Hochdruckkreises im stromlosen Grundzustand geschlossen ist. Es können auch vorgesteuerte Magnetventile eingesetzt werden. Der Druck in den Kreisen wird unmittelbar an den Magnetventilen überwacht durch die Drucksensoren 72, 74, 76, 78, 80.

10 Sollte in einem Verbraucherkreis bei nicht betätigten Magnetventilen, beispielsweise im Kreis 30 (Anhängerbremskreis) der Druck absinken, erfolgt die Druckluftversorgung durch die Betriebsbremskreise 26 und 28 aus deren Druckluftbehältern 90, 92 über die offenen Magnetventile 16, 18, 20. Es ist somit möglich, Druckbehälter bei den Verbraucherkreisen (außer bei den Betriebsbremskreisen) einzusparen. Außerdem verringert sich die Schaltheufigkeit der Magnetventile. Der Druck in den Verbraucherkreisen 30 bis 36 wird durch den Druckbegrenzer 70 auf ein niedrigeres Niveau, beispielsweise 8,5 bar, als das Druckniveau, beispielsweise 10,5 bar, der Betriebsbremskreise eingestellt.

Der Hochdruckkreis 38 ist abgesperrt und steht somit nicht mit den übrigen Kreisen in Verbindung. Der Hochdruckkreis weist in der Regel einen höheren Druck als die anderen Verbraucherkreise, beispielsweise 12,5 bar, auf.

Wenn man den Behälter im Hochdruckkreis 36, wie dargestellt, weglässt, hat man nur die Behältervolumina der Betriebsbremskreise und ein kleines Totvolumen bei den anderen Nebenverbrauchern. Wenn dann eine kleine Leckage im Hochdruckkreis auftritt, müsste normalerweise über das Magnetventil 24 häufig geregelt werden. Der entsprechende Re-

gelalgorithmus ist wegen der üblicherweise großen Nennweite des Magnetventils 24 kompliziert, so dass man das Magnetventil nur dann öffnen möchte, wenn der Hochdruckkreis wirklich Druckluft benötigt. Diese Information über den durch den Drucksensor 80 festgestellten Druckluftbedarf des Hochdruckventils könnte über eine CAN-Datenleitung an die Steuereinheit 84 gegeben werden, die dann das Ventil 24 aufsteuert und den Kompressor 7 über das Magnetventil 94 einschaltet zur Druckluftzufuhr zum Hochdruckkreis 38 aus den Bremskreisen 26, 28 und durch den Kompressor 7.

Der Hochdruckkreis 38 hat ein anderes Druckniveau als die weiteren Verbraucherkreise; er braucht aber relativ selten mit Druckluft nachgefüllt zu werden und ist daher normalerweise durch das im Grundzustand stromlose geschlossene Magnetventil 24 abgesperrt. Er benötigt auch nicht bei Bedarf innerhalb sehr kurzer Zeit (msec oder Bruchteilen von Sekunden) seine Druckluft, so dass man eine gewisse Totzeit in Kauf nehmen kann für die Kommunikation mit der Steuereinheit und für die Steuerung des Magnetventils 24. Der Hochdruckkreis wird daher erfindungsgemäß normal geschlossen gehalten. Die Kreise 30, 32, 34, 36, werden aus den Behältern 90 und 92 der Betriebsbremskreise 26 und 28 über die während der normalen Fahrt stromlos offenen Ventile 16, 18, 20, 22 versorgt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Elektronische Druckluftanlage für Fahrzeuge zur Versorgung von Druckluftkreisen mit Druckluft mit einem einen Kompressor aufweisenden Druckluftversorgungsteil und einem Verbraucherteil mit mehreren Druckluftverbraucherkreisen, die über elektrisch betätigbare Ventile mit Druckluft versorgt werden und von denen wenigstens ein Verbraucherkreis einen Druckluftspeicher aufweist, wobei der Druck in den Verbraucherkreisen durch Drucksensoren überwacht wird, deren elektrische Drucksignale von einer elektronischen Steuereinheit ausgewertet werden, die die elektrisch betätigbaren Ventile steuert, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch betätigbaren Ventile (16,18, 20,22) der Druckluftverbraucherkreise (26,28, 30,32, 34,36) im stromlosen oder vorgesteuerten Grundzustand offen sind.

20

2. Druckluftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckluftverbraucherkreise Betriebsbremskreise (26,28) mit wenigstens einem Druckluftspeicher (90,92), wenigstens einen Nebenverbraucherkreis (30,32, 34,36) ohne Druckluftspeicher und einen Hochdruckkreis (38) ohne oder mit Druckluftspeicher aufweisen, wobei die elektrisch betätigbaren Ventile (16,18) der Betriebsbremskreise und die elektrisch betätigbaren Ventile (20,22) der Nebenverbraucherkreise (30,32, 34,36) im stromlosen Grundzustand offen sind und das elektrisch betätigbare Ventil (24) des Hochdruckkreises (38) im stromlosen Grundzustand geschlossen ist.

25

30

3. Druckluftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch betätigbaren Ventile Magnetventile sind.

5

4. Druckluftanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckniveau in den Nebenverbrauchskreisen (30,32, 34,36) kleiner ist als das Druckniveau in den Betriebsbremskreisen (26,28).

10

5. Druckluftanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckniveau im Hochdruckkreis (38) größer ist als das Druckniveau in den Betriebsbremskreisen (26,28).

15

6. Druckluftanlage nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass den Magnetventilen (20,22) der Nebenverbraucherkreise (30,32,34,36) ein Druckbegrenzungsventil (70) vorgeschaltet ist.

20

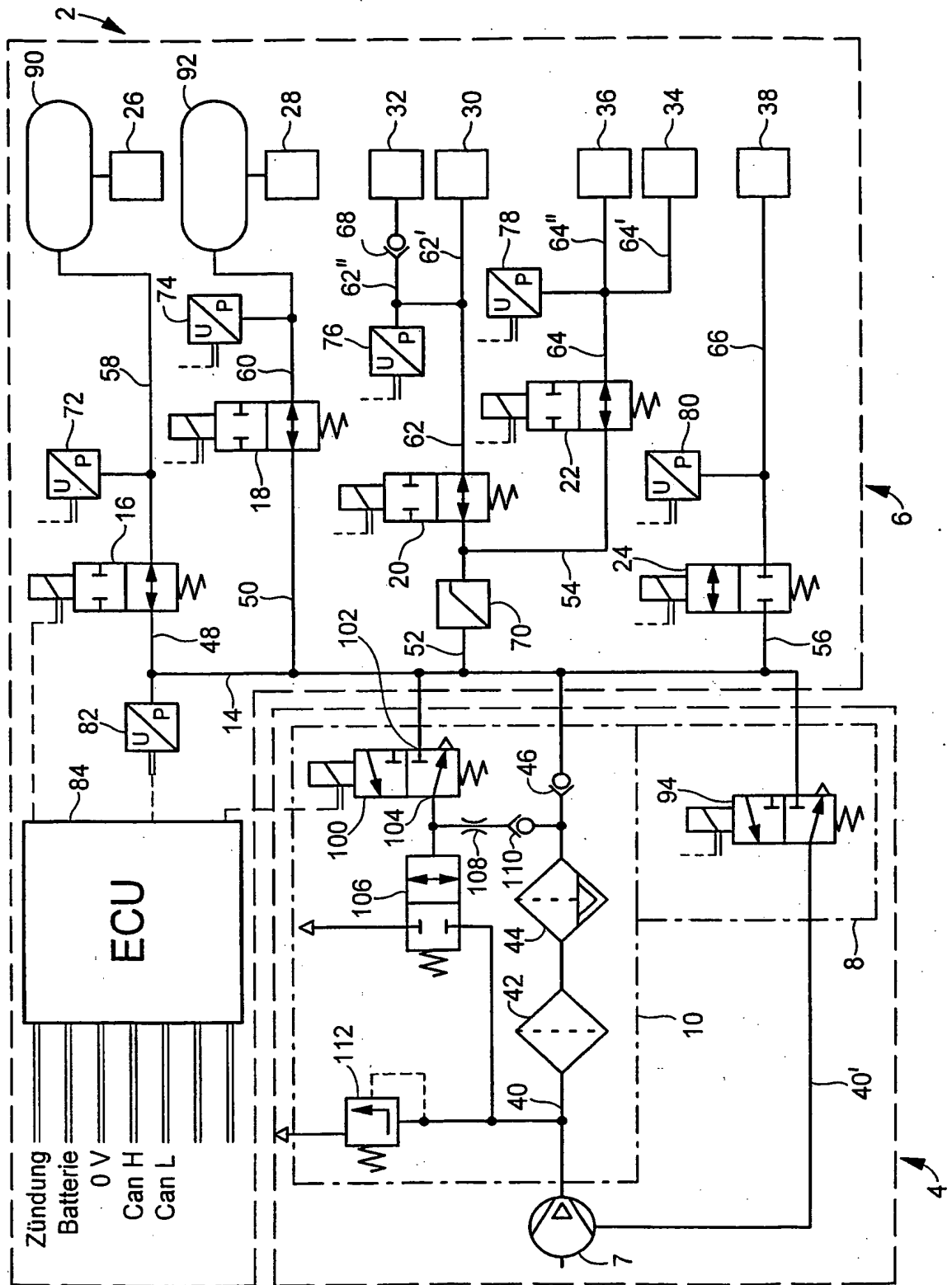
7. Druckluftanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetventile (16,18, 20, 22,24) des Verbraucherteils (6) an eine gemeinsame Druckluftverteilungsleitung (14) angeschlossen sind, an die eine Druckluftversorgungsleitung (40) angeschlossen ist.

25

8. Druckluftanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in der Druckluftversorgungsleitung (40) ein Lufttrockner (44) und ein Rückschlagventil (46) angeordnet sind.

30

9. Druckluftanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Druckluftverbraucherkreis über ein Datenbus mit der elektronischen
5 Steuereinheit (84) kommuniziert.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2004/007649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60T13/26 B60T17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 810 136 A (WABCO GMBH) 3 December 1997 (1997-12-03) abstract; figure 1	1,9
A	DE 195 15 895 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 October 1996 (1996-10-31) column 5, line 24 - column 7, line 19; figure 2	1
X	WO 98/47751 A (WABCO AUTOMOTIVE UK ; BECK ANDREW HOWARD (GB)) 29 October 1998 (1998-10-29) cited in the application the whole document	1,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 November 2004

Date of mailing of the international search report

17/11/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007649

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0810136	A	03-12-1997	DE	19622095 A1	04-12-1997
			DE	59704507 D1	11-10-2001
			EP	0810136 A1	03-12-1997
			JP	10068401 A	10-03-1998
DE 19515895	A	31-10-1996	DE	19515895 A1	31-10-1996
			CN	1181043 A ,B	06-05-1998
			WO	9634785 A1	07-11-1996
			DE	59601057 D1	04-02-1999
			EP	0827470 A1	11-03-1998
			JP	11504294 T	20-04-1999
			US	6089831 A	18-07-2000
WO 9847751	A	29-10-1998	BR	9809290 A	04-07-2000
			DE	69806374 D1	08-08-2002
			DE	69806374 T2	03-04-2003
			DE	977682 T1	17-08-2000
			EP	1004495 A2	31-05-2000
			EP	0977682 A1	09-02-2000
			WO	9847751 A1	29-10-1998
			JP	3441738 B2	02-09-2003
			JP	2000513674 T	17-10-2000
			JP	2003146200 A	21-05-2003
			US	6276761 B1	21-08-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007649

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60T13/26 B60T17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 810 136 A (WABCO GMBH) 3. Dezember 1997 (1997-12-03) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,9
A	DE 195 15 895 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31. Oktober 1996 (1996-10-31) Spalte 5, Zeile 24 - Spalte 7, Zeile 19; Abbildung 2	1
X	WO 98/47751 A (WABCO AUTOMOTIVE UK ; BECK ANDREW HOWARD (GB)) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. November 2004

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

17/11/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dekker, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007649

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0810136 A	03-12-1997	DE 19622095 A1	04-12-1997
		DE 59704507 D1	11-10-2001
		EP 0810136 A1	03-12-1997
		JP 10068401 A	10-03-1998
DE 19515895 A	31-10-1996	DE 19515895 A1	31-10-1996
		CN 1181043 A ,B	06-05-1998
		WO 9634785 A1	07-11-1996
		DE 59601057 D1	04-02-1999
		EP 0827470 A1	11-03-1998
		JP 11504294 T	20-04-1999
		US 6089831 A	18-07-2000
WO 9847751 A	29-10-1998	BR 9809290 A	04-07-2000
		DE 69806374 D1	08-08-2002
		DE 69806374 T2	03-04-2003
		DE 977682 T1	17-08-2000
		EP 1004495 A2	31-05-2000
		EP 0977682 A1	09-02-2000
		WO 9847751 A1	29-10-1998
		JP 3441738 B2	02-09-2003
		JP 2000513674 T	17-10-2000
		JP 2003146200 A	21-05-2003
		US 6276761 B1	21-08-2001